



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Shoji Mafune, et al.

Attorney Docket No.: OMRNP071

Application No.: 10/759,760

Examiner: S.D. Au

Filed: January 16, 2004

Group: 2635

Title: DETECTOR AND LOCK CONTROLLER
USING SAME

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail to: Commissioner for Patents, Alexandria, Virginia 22313 on February 28, 2006.

Signed: Deborah Neill
Deborah Neill

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of priority document Japan patent application No. 2003-010821 filed on January 20, 2003. Please file this document in the subject application.

Respectfully submitted,
BEYER WEAVER & THOMAS, LLP

Kefichi Nishimura
Kefichi Nishimura
Registration No. 29,093

P.O. Box 70250
Oakland, CA 94612-0250
(510) 663-1100

BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT
PRIORITY DOCUMENT CERTIFIED COPY OF

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 1月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-010821
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-010821]

出願人 オムロン株式会社
Applicant(s):

2003年12月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



出証番号 出証特2003-3107909

【書類名】 特許願

【整理番号】 J2959

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01S 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 佐藤 安弘

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 西口 直男

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 真船 庄司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 根来 和宏

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100096699

【弁理士】

【氏名又は名称】 鹿嶋 英實

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021267

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800816

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検知装置及び錠制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物が接近又は後退したことを検知する検知装置であって

送信波を発生する発振手段と、この発振手段が発生した送信波を分岐する分岐手段と、前記送信波を電磁波として空間に放射する送信手段と、この送信手段から放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信手段と、この受信手段が受信した信号と前記分岐手段が分岐した信号を混合する混合手段と、この混合手段の出力が増加又は減少することに基づいて、対象物が接近又は後退したことを示す検知出力をオンにする判定手段とを備え、

検知距離が、検知に有効な周波数の $1/4$ 波長以内に設定されていることを特徴とする検知装置。

【請求項 2】 前記発振手段は、検知に有効な周波数の $1/5$ 以下の周波数の非正弦波を発生するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の検知装置。

【請求項 3】 前記混合手段の出力の変化速度に基づいて前記検知出力を変化させる速度補正手段、或いは、前記混合手段の出力の変化速度に基づいて、対象物の速度に対応した信号を出力する速度信号出力手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の検知装置。

【請求項 4】 前記対象物が人の手であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の検知装置。

【請求項 5】 開閉部を有する物に設けられ、前記開閉部のハンドルに対して接近又は後退するユーザの手を前記対象物として検知することを特徴とする請求項 4 に記載の検知装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の検知装置と、
前記開閉部を有する物に設けられ、前記検知装置の検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを確認した上で、施錠状態にある前記開閉部を開錠す

る開錠制御を実行する本体機と
を備えることを特徴とする錠制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両のパッシブエントリーシステムの自動解錠動作のきっかけ（トリガ）を生成するために、ドアハンドルを操作しようとする車両ユーザの手の接近を検知するといった用途に好適な検知装置及びこれを利用した錠制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両のエントリーシステムなどでは、車両ユーザが携帯する携帯機と車両に搭載された本体機との間で双方向通信を行って、必要な照合確認を行った上で車両装備の自動動作を実現する装置が提案され、一部実用化されている。

このような双方向通信式のものでは、本体機から送信されるリクエスト信号（例えば、携帯機を起動させる起動信号）に対して必要なコードを含むアンサー信号を携帯機から本体機に対して自動送信することが可能となるので、使用者がなんら操作をしなくても、車両装備の所定の動作を実現することができる。例えば、車両のエントリーシステムでは、携帯機を携帯した使用者が対応する本体機を搭載した特定の車両のドアに近づくだけで、上記双方向通信が成立して施錠状態にあったそのドアの錠装置に開錠指令が自動的に出力され、自動的に車両ドアが開錠されるといったことが可能となる。なお、このように基本的に使用者の意識的な操作を要さず車両ドアの開錠又は施錠動作を実現するより利便性の高いエントリーシステムは、一般的なキーレスエントリーシステムの発展型として、パッシブエントリーシステム（或いは、スマートエントリーシステム）などと呼ばれ、車両の商品価値を高めるものとして市場ニーズが高まっている。

【0003】

ところで、例えばこのようなパッシブエントリーシステムでは、本体機からのリクエスト信号をなるべく必要なときだけ送信して車両のバッテリー電力を節約し

ようすると、車両ユーザの車両（例えば、ドアハンドル部分）への接近或いは接触を検知する検知装置を設ける必要がある。

ところが従来、このような検知装置としては、光学式或いは静電容量式のセンサ、或いは機械式スイッチ（いわゆるマイクロスイッチなど）が使用されていた。光学式のセンサは、発光素子から出力された光が例えば車両ユーザの手で遮られることによる受光素子の出力変化、或いは発光素子から出力された光が例えば車両ユーザの手で反射した反射光が受光素子に入射することによる受光素子の出力変化に基づいて、例えば車両ユーザの手のドアハンドルへの接近を検知するものである。一方、静電容量式のセンサは、いわゆるタッチセンサであり、例えば特許文献 1 に開示されているように、車両ユーザの手の接触によってセンサ内のコンデンサ容量が変化することに基づいて、例えば車両ユーザの手のドアハンドルへの接触を検知するものである。

なお、非接触式のセンサとしては、例えば特許文献 2 に開示されているように、自動ドアの起動スイッチ装置などに利用されるドップラレーダが知られている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 9 5 0 6 4 号公報

【特許文献 2】

特許第 2 7 8 5 8 9 3 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したような検知装置は、以下のような課題を有していた。

（イ）光学式センサの場合には、汚れや異物（例えば、雨や枯葉など）の存在、或いは照明や太陽の入射光などによって誤動作する恐れがある。また、静電容量センサは、原理上ノイズに弱く、また雨滴などの誘電体の存在によって誤動作するという欠点がある。

（ロ）光学式センサ、静電容量センサ、又は機械式スイッチの場合には、検知エリアが狭い（検知距離が短い）ので、十分な応答性を得ることが困難であり、適

用システムの動作に不具合が生じる恐れがある。例えば、車両のパッシブエントリーシステムにおけるリクエスト信号送信のトリガを得るために、車両ドアのハンドルに前記センサが設けられる場合、ユーザの手がセンサに接触する程度に接近しないと検知されない（即ち、リクエスト信号が出力されない）ので、ユーザがドアを開けようとドアハンドルを引き始めたのに、自動解錠がまだなされておらず、すぐにドアが開かない不具合（即ち、パッシブエントリーシステムを利用して施錠状態のドアをすぐに開けようとしたとき、自動解錠までの動作が遅れてすぐにドアが開かず、引っかかるような手応えをユーザが感じてしまう現象）が生じる恐れがあった。特に、静電容量式のセンサや機械式のスイッチの場合には、ユーザの手がセンサに完全に接触しないと検知されないので、少なくともセンサを単純にドアハンドルに取り付けた構成では、ユーザがドアを開けようとドアハンドルを引き始めた後に携帯機との通信がようやく成立し自動解錠が行われるので、上記不具合が必ず発生する。

【 0 0 0 6 】

（ハ）物体の接近を検知しようとする部位（例えば、車両のドアハンドル）に比較的大型で内蔵が困難なセンサ要素を設ける必要があるので、物体の接近を検知しようとする部位の形状や大きさを相当変更する必要があり、その部位のデザインの自由度も大きく制限される。特に、光学式センサや機械式スイッチにより車両のドアハンドルに接近するユーザの手をなるべく応答性高く検知しようとする場合、発光素子や受光素子をドアハンドルの近傍に設置したり、機械式スイッチの接触子をドアハンドルから突出した位置に設置する必要があるので、ドアハンドル或いはその周辺の車体の設計に大きな影響がある。また、静電容量センサの場合には、比較的大きな電極をドアハンドル等に埋め込まなくてはならず、やはりデザインの自由度が相当制限される。

【 0 0 0 7 】

なお、検知エリアが大きく設定でき、汚れなどの影響を受けない非接触式のセンサとしては、前述したように、自動ドアなどに利用されているドップラレーダが知られており、このドップラレーダを前述した検知装置として適用することが考えられる。

しかし、従来のドップラレーダは、受信波の周波数変動に基づいて検知対象物の移動速度や移動方向を検知するもので、そのままでは、単純に近距離の接近等を簡素な構成で検知できるものではなかった。例えば、上記特許文献 2 の装置でも、マイクロコンピュータ（以下マイコンという）を含む信号処理部における複雑な判定処理を行うものであるため、消費電力が大きくなり、また信号処理部が大型化して設置スペースも相当大きくなる。したがってそのままでは、バッテリーを電源とし、極端な省エネ及び小型化が要求される車両用などの検知装置としては適用困難である。

そこで本発明は、ドップラレーダの技術を利用し、動作信頼性や応答性、さらには車両等への搭載性（大きさやデザインなどの面での優位性）の点で優れた検知装置であって、簡素な構成で消費電力が少ない検知装置、及びこれを利用した錠制御装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

この出願の検知装置は、対象物が接近又は後退したことを検知する検知装置であって、

送信波を発生する発振手段と、この発振手段が発生した送信波を分岐する分岐手段と、前記送信波を電磁波として空間に放射する送信手段と、この送信手段から放射されて検出対象から反射された電磁波を受信する受信手段と、この受信手段が受信した信号と前記分岐手段が分岐した信号を混合する混合手段と、この混合手段の出力が増加又は減少することに基づいて、対象物が接近又は後退したことを示す検知出力をオンにする判定手段とを備え、

検知距離が、検知に有効な周波数（以下、有効周波数という）の $1/4$ 波長以内に設定されていることを特徴とするものである。

ここで、「対象物」とは、例えば人の手である。また、「発振手段」、「送信手段」、「受信手段」、及び「混合手段」は、いわゆるドップラレーダを構成するもので、公知の要素で小型に実現できる。また「判定手段」は、例えば高域通過フィルタとコンパレータよりなる公知の回路によって、極めて簡素かつ小型な構成で実現できる。

また、「発振手段」は、有効周波数を発生可能なもので、この発振手段が発生する波動（送信波そのもの、又は送信波の源となる基本波）は、持続波（CW）であってもよいが、持続波をパルス変調してなるパルス波、或いは方形波の立ち上がりや立ち下がり位置で発生するインパルスであってもよい。いいかえると、上記ドップラレーダの送信波は、持続波、パルス波、インパルスのいずれであってもよい。また、混合手段において受信した信号と混合する信号は、送信波を変調したものでよい。

また、「検知距離」とは、アンテナに対して接近又は後退する方向での検知エリアの長さを意味する。また、「検知距離が、有効周波数の $1/4$ 波長以内に設定されている」とは、いいかえると、検知距離が有効周波数の $1/4$ 波長以内となるように、所望の検知距離に対して有効周波数などが設定されていることを意味し、検知距離が特定の長さに制限されることを意味するわけではない。

【0009】

この検知装置では、検知距離が、有効周波数の $1/4$ 波長以内に設定されている。このため、送信波と受信波の位相又はタイミングの設定により、混合手段の出力（以下、受信出力 V という）が、対象物までの距離 L の変化に応じて一様に変化する特性とすることが可能である。混合手段の受信出力 V と対象物までの距離 L の関係は、例えば図 1（c）に示すように、有効周波数の波形となり、このうちの $1/4$ 波長以内に範囲が制限されると、波形の傾きの方向が一様な特性を設定できるからである。このため、例えば図 1（c）に示すように、検知エリア内において、対象物までの距離が減少する際（即ち、対象物が接近する際）には、受信出力 V が必ず減少方向に変化し、対象物までの距離が増加する際（即ち、対象物が後退する際）には、受信出力 V が必ず増加方向に変化する特性に設定できる。或いは、この逆の特性とすることも可能である。

したがって、上記混合手段の出力 V が増加又は減少することに基づいて、対象物が接近又は後退したことを示す検知出力をオンにする判定手段を有する本検知装置であると、対象物の接近又は後退を電磁波により非接触で検知することができる。なお、判定手段は、接近のみを判定するものでもよいし、後退のみを判定するものでもよし、或いは接近と後退の両方を判定するものでよい。

【0010】

この検知装置によれば、次のような効果が得られる。

(1) ドップラレーダの技術を利用して検知対象である特定物体の接近を電磁波により非接触で検知するため、汚れによって誤検知が起こる恐れがなく、また異物（例えば、雨や枯葉など）の存在によって誤検知が起こる可能性も、従来の光学式センサ等に比較して格段に少ない。

(2) 有効周波数や送信出力或いは受信感度などの設定により、検知エリアを十分広く（検知距離を十分長く）適度な大きさに設定できるので、十分な応答性を得ることが容易である。例えば、有効周波数が1GHzであるとする、その1/4波長は7.5cmとなり、最大7.5cmの検知距離が設定可能となって、開閉部のハンドルに接近するユーザの手を自動開錠のトリガとして検知する用途などに好適な十分広い検知エリアが得られる。

【0011】

(3) 対象物の接近等を検知しようとする所定部位（例えば、車両のドアハンドル）に必ずしも検知装置の全要素を設ける必要がない。即ち、少なくともアンテナを所定部位又はその近傍に設置すればよい。また本装置では、受信出力Vの変化によって検知判定を行い、判定処理にマイコンを使用する必要のない構成であるため、信号処理部の構成が前述した判定手段からなる極めて簡素かつ小型な構成になり、信号処理部を含めた検知装置全体を例えばドアハンドルに内蔵させることも比較的容易である。このため、前記所定部位（或いはその近傍）の形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。

(4) この検知装置は、上述したように判定処理にマイコンを使用する必要のない構成であるため、マイコンによる複雑な判定処理を行うセンサよりも消費電力が格段に少なくなり、例えば、パッシブエントリースシステムのトリガ生成用として問題なく車両に搭載することができる（車両のバッテリー上がりの問題が解消できる）。

【0012】

したがって、本願の検知装置は、乗物や建物などの開閉部を有する物に設けて

、開閉部（ドアやトランク、或いはシャッターなど）のハンドル（ノブ）に接近するユーザの手を対象物として検知する用途（例えば、車両におけるパッシブエントリーシステムのトリガ生成用、或いは、建物におけるパッシブエントリーシステムのトリガ生成用）に好適である。

なお、前記発振手段は、有効周波数の $1/5$ 以下の周波数（より好ましくは、 $1/10$ 以下の周波数）の非正弦波を発生するものであることが望ましい。ここで、「非正弦波」とは、正弦波以外の波（例えば、方形波）であり、有効周波数を含む信号を発生するものである。この場合、前記発振手段を構成する回路が安価になり、さらに前記送信手段と受信手段を構成するアンテナの特性を特定の周波数に調整する必要がなく、このアンテナ設計の高い自由度が得られる。

【0013】

また、前記混合手段の出力の変化速度に基づいて前記検知出力を変化させる速度補正手段、或いは、前記混合手段の出力の変化速度に基づいて対象物の速度に対応した信号を出力する速度信号出力手段を設けてもよい。

ここで、「速度補正手段」は、例えば、上記変化速度が所定値を超えて速すぎる場合（或いは逆に遅すぎる場合）、即ち、対象物の移動速度が速すぎる場合（或いは逆に遅すぎる場合）に、判定手段のみの判定処理であれば対象物の接近又は後退が検知される状態でも、検知出力がオンしないようにするものである。或いはまた、上記変化速度が特定範囲内にあると、即ち、対象物の移動速度が特定範囲内にあると、検知出力がオンしないようにするものでもよい。この速度補正手段は、例えば前記混合手段の出力のうち特定域の成分のみを出力するフィルタを、前記混合手段の出力側であって前記判定手段の入力側に設置することにより実現できる。

一方、「速度信号出力手段」は、例えば、上記変化速度が速すぎる場合（或いは逆に遅すぎる場合）に、或いは、上記変化速度が特定範囲内にあると、出力を有効にするもので、やはり、前記混合手段の出力のうち特定域の成分のみを出力するフィルタにより実現できる。

【0014】

このような速度補正手段又は速度信号出力手段を備えていると、対象物の移動

速度によって検知出力を変化させたり、対象物の移動速度の情報を出力することが可能となり、対象物の検知の信頼性をより向上させたり、対象物の接近等の情報のみならずその移動速度の情報を適用されるシステムに提供することが可能となり便利である。例えば、対象物として人の手の接近等を検知する場合、人の手が動く速度範囲を超える移動速度が検知された時には、前述の判定手段による判定では検知出力がオンとなる状態であっても、強制的に検知結果を非検知の状態に変化させることができるので、人の手以外の物（高速で動く物、或いは止まっている物）による誤検知を確実に回避できる。また例えば、対象物である手の移動速度が所定範囲を超えているとの情報によって警報を出力するシステム構成とし、急なドアハンドル操作（自動開錠が間に合わずにドアが引かれてドアが開かなくなるような急な操作）がなされていることについて、ユーザに注意を与えることが可能となる。

【0015】

次に、本出願の錠制御装置は、乗物又は建物などに装備されるパッシブエントリーシステムの制御装置であって、開閉部のハンドルに接近するユーザの手を前記対象物として検知する手段として、本出願の検知装置を備え、この検知装置の検知出力をシステムの動作（少なくとも自動解錠動作）のトリガとして利用したものである。

この錠制御装置によれば、本出願の検知装置によってハンドルに接近した手を信頼性高くかつ応答性良く検知し、これをトリガとして乗物又は建物などに装備された本体機から、ユーザが携帯する携帯機にリクエスト信号が送信され、携帯機から所定のアンサー信号が本体機に送信されると、自動解錠動作（施錠状態のドア等の開閉部を自動解錠する動作）が実行される。

このため、システムの利便性が十分発揮されるとともに、誤検知（誤ったトリガの発生）によって不必要にシステムが動作してしまう不具合（リクエスト信号が不必要に送信され、乗物のバッテリーが無駄に消耗したり、建物における待機電力が無駄に増大する不具合）の発生可能性を格段に低減できる。また、開閉部のハンドルの形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。また、例えばマイコンで判定処理を行う従来のドップラレー

ダをそのままトリガ生成用に搭載する構成に比較して、トリガ生成用の検知装置の消費電力が少ないので、建物における消費電力を十分低減し、乗物のバッテリー上がりの問題も解消できる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

（第 1 形態例）

まず、第 1 形態例を説明する。本形態例は、車両のパッシブエントリーシステムの制御装置に本発明を適用した例である。このシステムは、図 1（a）に示すように、携帯機 1 0 と、車両に搭載される本体機 2 0 及び検知装置 3 0 とよりなる。

携帯機 1 0 は、図示省略しているが、例えば 1 0 0 ～ 1 5 0 k H z 程度の低周波（L F）の起動信号を受信するためのアンテナや受信回路と、高周波（例えば U H F バンド内の周波数）で後述するアンサー信号や操作信号（施錠操作信号又は解錠操作信号）を無線送信するための送信回路及びアンテナと、少なくとも認証コード（I D コードなどとも呼ばれる）を記憶する携帯機側記憶手段（例えば、E E P R O M）と、携帯機全体の制御や必要な情報処理を行うマイコンを含む制御回路と、内蔵電池とを備える。

【 0 0 1 7 】

なお、ここでいう起動信号は、携帯機 1 0 のマイコンを W A I T モード（電力消費を押さえるための低消費電力モード、スリープ状態ともいう）から起動させる信号である。この場合、携帯機 1 0 のマイコンは、この起動信号により起動すると上記認証コードを含むアンサー信号（携帯機アンサー信号）を高周波の電波に載せて無線送信するようプログラムされており、この意味において上記起動信号は本発明のリクエスト信号に相当する。

またこの場合、携帯機 1 0 に必要な電力（少なくとも起動時の電力）は、本体機からの電力伝送でまかなうようにしてもよい。この場合、本体機 2 0 から携帯機 1 0 への送信周波数が低周波なので、この電波を使って電力伝送が比較的効率よく可能であり、携帯機 1 0 で必要な電力を全て本体機からの電力伝送でまかな

うことも原理的には可能であり、そうすれば携帯機の内蔵電池が不要になる。

【0 0 1 8】

また、携帯機 1 0 の表面には、押しボタン式の操作部である施錠用スイッチや開錠用スイッチ（図示省略）が設けられており、通常のキーレスエントリーシステム（単方向通信式のもの）としての遠隔操作が可能な構成となっていてよい。即ち携帯機 1 0 は、上述した起動信号を受けて起動して前記アンサー信号を所定回数送信する機能を有するとともに、上記施錠用スイッチ又は開錠用スイッチが操作されると起動して、認証コードを含む施錠操作信号、或いは認証コードを含む開錠操作信号を無線送信する機能を有していてもよい。そして、これら施錠操作信号又は開錠操作信号が送信され、これらが本体機 2 0 で受信されると、本体機 2 0 の制御機能で照合確認がなされた上で車両のドアを即座に施錠又は開錠する動作が実行される構成となっていてよい。

【0 0 1 9】

なお、本例の携帯機 1 0 は、必要な動作（例えば、上記アンサー信号の送信）を終了すると W A I T モードに自動復帰し、その後に起動信号の受信等があるまで W A I T モードを継続して電力消費を抑制する態様であるが、必ずしもこのような態様に限定されない。例えば携帯機 1 0 が、定常時はスタンバイモードとして待機し、所定タイミング毎に動作モードに移行して間欠的に受信回路を作動させて受信動作を間欠的に行う。そして、この間欠的な受信動作のいずれかで本体機 2 0 から無線送信される所定のリクエスト信号（起動信号ではなく単にアンサー信号を要求する信号であって、低周波に限らず高周波信号でもよい）を受信すると、これに応答して携帯機側記憶手段に登録された認証コードを含むアンサー信号を所定回数無線送信する態様でもよい。

また携帯機 1 0 は、イグニションキーとは別個の例えばカード形のものでもよいし、イグニションキーと一体化されたキー形のものでもよい。

【0 0 2 0】

一方、本体機 2 0 は、図 1（a）に示すように、制御回路 2 1 と、送信回路 2 2 及び送信アンテナ 2 3（本体機送信アンテナ）と、受信回路 2 4 及び受信アンテナ 2 5（本体機受信アンテナ）とを備える。この場合の送信回路 2 2 及び送信

アンテナ 23 は、前述した低周波数の起動信号を送信するためのものであり、受信回路 24 及び受信アンテナ 25 は前述した高周波のアンサー信号や操作信号を受信するためのものである。制御回路 21 は、本体機全体の制御や車両のドアロックアクチュエータ 1 の制御に必要な処理を行うマイコンを含むものであり、この場合には、認証コードを記憶する本体機側記憶手段（例えば、EEPROM）を内蔵する。

なお、制御回路 21、送信回路 22、及び受信回路 24 は、例えば車両のドア内部等に配置される制御ユニット（ECU）内に設けられる。また、送信アンテナ 23 と受信アンテナ 25 は、上記制御ユニットに設けられてもよいが、送信回路 22 や受信回路 24 とともに、或いはこれらとは分離されて、上記制御ユニットとは別の位置（例えば、ルームミラー、ドアミラー、或いはドアハンドルなど）に設けられてもよい。

【0021】

次に、検知装置 30 について説明する。

この場合の検知装置 30 は、車両のドアハンドルに接近した車両ユーザの身体（例えば手や指）を検出し、ドアの自動開錠動作のトリガとなる検知出力を生成するためのドアハンドルセンサであり、図 1（a）及び（b）に示す構成となっている。即ち、大きく分けてセンサ回路 31 と、送信アンテナ 32（送信手段）と、受信アンテナ 33（受信手段）とよりなる。そしてセンサ回路 31 は、発振手段 34、分岐手段 35、混合手段 36、判定手段 37、及び遅延手段 38、39 を有する。

なお、センサ回路 31 は、制御回路 21 などとともに前述の制御ユニット内に設けてもよいが、ドアハンドル内に収納することも可能である。

【0022】

ここで、送信アンテナ 32、受信アンテナ 33、発振手段 34、分岐手段 35、混合手段 36、及び遅延手段 38、39 は、ドップラレーダ（混合手段以降の信号処理部を除く部分）と同様の要素であり、以下にその概要を説明する。

発振手段 34 は、有効周波数（例えば、500MHz～1GHz）の送信波（持続波；例えば正弦波）を発生するものであり、公知の水晶発振子やコンデンサ

と抵抗により構成される発振回路の他、PLL発振回路のような高度な発振回路によっても構成することができる。

分岐手段35は、発振手段34が発生した送信波を分岐するもので、ウィルキンソン分配器や抵抗器を用いた分配器など公知のもので実現できる。この分岐手段35の出力は、それぞれ遅延手段38と遅延手段39に入力される。

【0023】

遅延手段38、39は、遅延を意図して設計を行ったものでもよいし、遅延を意図せずして遅延手段になったものでもよいが、回路や素子の遅延を利用したものであり、単に伝送線路の長さで遅延量が決定される単純なものでもよい。そして、一方の遅延手段38の出力は送信アンテナ32に入力され、他方の遅延手段39の出力は混合手段36に入力される。

送信アンテナ32は、遅延手段38から入力された送信波を電磁波（電界又は磁界或いはその両方）として空間に放射するもので、受信アンテナ33は、送信アンテナ32から放射されて対象物（人の手）から反射された電磁波を受信するものであり、これらアンテナとしては、従来より公知の種々のアンテナが使用できる。またこれらアンテナは、ドアハンドルに設けてもよいし、ドアハンドル近傍のドア側に取り付けてもよい。

混合手段36は、受信アンテナ33が受信した信号と、分岐手段35が分岐し遅延手段39を経由した信号を混合するミキサーであり、二つの信号（送信波と受信波）の乗算を行って対象物の存在による信号成分を取り出すものである。このような混合手段はダイオード1個でも構成できる公知のものである。

【0024】

次に、判定手段37は、混合手段36の出力（受信出力V）が増加又は減少すると、その出力をオンとなるものであり、この場合、この判定手段37の出力が検知装置30としての検知出力（対象物の接近の有無を表す信号）になっている。この判定手段37は、例えば図2（a）に示すように、極めて簡単かつ電子回路工学上基本的な回路で実現できる。ここで、図2（a）に示す回路は、コンパレータの一方の入力に基準電圧Cを、他方に高域通過フィルタ（ハイパスフィルタ）を介して入力信号A（受信出力Vに相当する信号）を入力し、コンパレータの

出力を出力信号D（前記検知出力に相当する信号）とするものである。この回路において、基準電圧Cを正に設定すれば、図2（b）に示すように、入力信号Aの増加時に出力信号Dがオンする。一方、逆に基準電圧Cを負に設定すれば、図2（c）に示すように、入力信号Aの減少時に出力信号Dがオンする。

なお、対象物までの距離Lと受信出力Vとの関係が、検知エリア内において、例えば図1（c）に示すような特性（Lが増加するとVも増加する特性）に設定されている場合には、対象物が接近すると受信出力Vが減少する。このため、このような設定の場合には、上記判定手段37が、受信出力V（即ち、判定手段37の入力）が減少すると、その出力をオンとする回路（図2（c）のような動作をする回路）により構成される。

【0025】

次に、上記検知装置30の検知距離や送信波の周波数等の設定について説明する。

上記検知装置30の検知距離は、有効周波数の $1/4$ 波長以内となるように、設定されている。例えば、検知距離を3cm～10cmとする必要がある場合には、 $1/4$ 波長が7cm以上となる周波数（例えば、1GHz）が設定される。そして、検知装置30のアンテナ32、33から3cmまでは、電波を透過しかつ対象物である手が入らない物体で充填されて検知エリアが制限され、またアンテナ32、33から10cmを超える領域は、受信波の強度が小さすぎて対象物が検知できないように送信出力や受信感度など（例えば、発振手段34や各アンテナ32、33の仕様）が設計されている。

【0026】

また、遅延手段38、39の設計にあたっては、信号経路PA（分岐手段35から、遅延手段38、送信アンテナ32、空間、対象物である手、空間、及び受信アンテナ33を順に経由して、混合手段36に至る信号経路）と、信号経路PB（分岐手段35から遅延手段39を経由して混合手段36に至る信号経路）との位相差が、 $-1/4$ 波長から同相を経て $+1/4$ 波長に至る範囲に検知エリア全てが入るようにするか、 $+1/4$ 波長から逆相を経て $-1/4$ 波長に至る範囲に検知エリア全てが入るようにするかの何れかで設計されている。このように位

相差が設定されていると、図 1 (c) に示すような特性（検知エリア内で、距離 L に対する受信出力 V の変化方向が一様になる特性）が得られる。なお、両範囲をまたがってしまうと、検知判定が適正にできないので注意を要する。

以上説明した検知装置 30 によれば、人の手が、上述した検知エリア内に検知エリア外から接近するか、或いは検知エリア内において接近方向に動くと、受信出力 V が必ず減少又は増加して判定手段 37 の出力（検知出力）がオンする。したがって、人の手の接近を電磁波により非接触でかつ十分広い検知エリアで検出できる。

ちなみに、この形態例では接近のみを検知しているが、同様の原理で、検知エリア内での又は検知エリア内からの手の後退を検知することも可能である。またさらに、例えば接近用と後退用の判定手段をそれぞれ設けることにより、接近と後退の両方を検知することも可能である。

【0027】

次に、制御回路 21 の機能、及び本システムの動作について説明する。

上記制御回路 21 は、例えば以下のような処理動作を実行する機能を有する。即ち基本的には、車両のドアが施錠状態にある場合（ドアロックアクチュエータ 1 が作動状態の場合）には、物体検知装置 30 の検知出力がオンになると、送信回路 22 及び送信アンテナ 23 により前述の起動信号を所定回数送信するとともに、受信回路 24 を機能させて受信動作を実行する。そして、起動信号の送信後に携帯機 10 からアンサー信号を受信すると、このアンサー信号に含まれる認証コードが本体機側記憶手段に予め登録された認証コードに対応しているか否かを判定し、この判定結果が肯定的であれば照合確認がなされたとして、ドアロックアクチュエータ 1 を制御し、施錠状態にある車両のドアを解錠する。

【0028】

なお図 3 は、制御回路 21 の上述した制御処理を実現するフローチャートの一例である。この場合、制御回路 21 は、図 3 に示す処理を例えば周期的に実行する。

まずステップ S1 では、ドアが施錠状態か否かを判定し、施錠状態でなければシーケンスの処理を終了する。施錠状態の場合には、ステップ S2 で、手が検知

されているか否か（即ち、検知装置 30 の検知出力がオンになっているか否か）を判定し、検知されている場合にはステップ S 4 に進む。

次いで、ステップ S 4 では、起動信号を送信する制御を実行する。

そしてステップ S 5 では、アンサー信号を受信しこのアンサー信号に含まれる認証コードの照合確認が適正に行われたか否かを判定する。照合結果が適正であれば、ステップ S 6 に進み、ドアロックアクチュエータ 1 を制御してドアを解錠する。

なお、ステップ S 2, S 5 で、判定結果が否定的の場合には、ステップ S 1 と同様に 1 シーケンスの処理を終了する。

【0029】

以上説明した本形態例の検知装置 30 及びこれを利用した制御装置では、次のような効果が得られる。

(1) ドップラレーダの技術を利用してドアハンドルに接近した手を電磁波により非接触で検知するため、汚れによって誤検知が起こる恐れがなく、また異物（例えば、雨や枯葉など）の存在によって誤検知が起こる可能性も、従来の光学式センサ等に比較して少ない。

(2) 検知エリアを十分広く（検知距離を十分長く）適度な大きさに設定できるので、十分な応答性を得ることが容易である。この場合、ドアハンドルに接触する位置よりも十分前の位置でユーザの手を検知できるので、異常に早い速度でユーザが手を動かさない限り、ユーザがドアを開けようとドアハンドルを引き始めたときには、施錠状態にあった車両ドアが確実に自動解錠されており、パッシブエントリーシステムの利便性が十分発揮される。

【0030】

(3) 対象物の接近を検知しようとする所定部位（この場合、車両のドアハンドル）に必ずしも検知装置 30 の全要素（この場合、センサ回路 31 など）を設ける必要がない。即ち、少なくともアンテナ 32, 33 を所定部位（ドアハンドル）又はその近傍に設置すればよい。また本装置では、受信出力 V の変化によって検知判定を行い、判定処理にマイコンを使用しない構成であるため、センサ回路 31 の構成が極めて簡素かつ小型になっており、センサ回路 31 を含めた検知装

置 30 全体をドアハンドルに内蔵させることも比較的容易である。このため、所定部位であるドアハンドル（或いはその近傍）の形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。

（４）検知装置 30 は、上述したように判定処理にマイコンを使用しない構成である。このため、例えばマイコンによる複雑な判定処理を行う従来のドップラレーダよりも消費電力が格段に少なくなり、パッシブエントリースシステムのトリガ生成用として問題なく車両に搭載することができる（車両のバッテリー上がりの問題が解消できる）。

【0031】

（第 2 形態例）

次に、図 4（a）及び図 5 により、第 2 形態例を説明する。なお、本形態例以降の形態例は、検知装置 30 のセンサ回路 31 の構成に特徴を有し、他の構成は第 1 形態例と同様である。また、第 1 形態例と同様の要素には同符号を使用して、重複する説明を省略する。

この場合、センサ回路 31 は、有効周波数の $1/5$ 以下（好ましくは $1/10$ 以下）の周波数の非正弦波を、送信波の源となる波動（以下、基本波という）として生成する発振手段 34a を備える。また、遅延手段 38, 39 の出力側に、フィルタリング手段 40, 41 がそれぞれ設けられている。

なお、上記非正弦波は、例えば 1 MHz の周波数の方形波（インパルス）であり、有効周波数（例えば、1 GHz）を含む信号（後述する高調波）を発生するものである。また、フィルタリング手段 40, 41 は、有効周波数以外の不要な周波数成分を抑制するためのものである。この場合、例えば図 5（a）に示すように、発振手段 34a で生成される方形波（基本波）の立下り時のリングングによる高調波が、有効周波数をもつ送信波（以下、有効波という）として、フィルタリング手段 40 を経て送信アンテナ 32 から放射され、またフィルタリング手段 41 を経て混合手段 36 に入力される。なお、図 5（a）において符号 λ で示すものが、上記高調波（有効波）の 1 波長である。また、図 5（a）における符号 t は、前記方形波の繰り返し周期である。

【0032】

また本形態例では、前述の信号経路 P A と信号経路 P B の経路差が、所望の検知エリアを考慮し、前記高調波（有効波）の数波長以内（即ち、 $\pm 2 \sim 3 \lambda$ 以内、理想的には、 $\pm 1 \lambda$ 以内）となるように設計されている。但し、前記周期 t の整数倍の経路差に対して、前記高調波の数波長以内に収まっても問題ない。このようにすれば、例えば図 5（b）に示すように、混合手段 36 に入力される前記高調波（信号経路 P B から混合手段 36 への入力）と受信波（信号経路 P A から混合手段 36 への入力）が時間軸上で重なり、混合手段 36 での混合が有効となる。なお、上述したような経路差の設定がなされていないと、このような送信波（有効波）と受信波の混合手段 36 での同期がとれなくなり、例えば図 5（c）に示すように時間軸上で波形の信号部分がずれて、検知に有効な信号の混合が混合手段 36 において不可能となる。

本形態例の態様であると、第 1 形態例と同様の効果に加え、発振手段 34 a を構成する回路が安価になるとともに、各アンテナ 32, 33 の特性を特定の周波数に調整する必要がなく、アンテナ設計の高い自由度が得られるという利点がある。

【0033】

（第 3 形態例）

次に、図 4（b）により、第 3 形態例を説明する。

本形態例は、第 2 形態例の変形である。この場合、遅延手段 38, 39 などの回路や各アンテナ 32, 33 自体の周波数特性の設計により、有効周波数以外の不要な周波数成分を抑制するようにしたものである。即ち、通常は回路や各アンテナ 32, 33 が特定の周波数特性をもっているので、それを考慮して回路や各アンテナ 32, 33 を設計することで、フィルタリング手段 40, 41 を設ける必要を無くした態様である。

本形態例の態様であると、第 1 形態例と同様の効果に加え、発振手段 34 a を構成する回路が安価になる効果があり、また第 2 形態例に比較すると、フィルタリング手段 40, 41 が不要である分だけ回路構成が簡素になる。

【0034】

（第 4 形態例）

次に、図 4 (c) により、第 4 形態例を説明する。

本形態例では、後述するような別個の検知情報を出力するフィルタリング手段 4 2 が、混合手段 3 6 の出力側に設けられている。なおこの場合、混合手段 3 6 の出力は二つに分岐され、一方が判定手段 3 7 に入力され、他方がフィルタリング手段 4 2 に入力されている。

フィルタリング手段 4 2 は、高周波成分のみ通過させる高域通過フィルタ、低周波成分のみ通過させる低域通過フィルタ、或いは特定周波数範囲のみ通過させるバンドパスフィルタである。混合手段 3 6 の受信出力 V の上昇や下降の速度（周波数）は、検知対象物の速度に応じて変化する。このため、検知対象物の速度がフィルタリング手段 4 2 の通過周波数域内であれば、このフィルタリング手段 4 2 から混合手段 3 6 の受信出力 V が出力されるが、検知対象物の速度がフィルタリング手段 4 2 の通過周波数域を外れる大きさであると、このフィルタリング手段 4 2 から受信出力 V が出力されなくなる。

【 0 0 3 5 】

したがって、このフィルタリング手段 4 2 は、対象物の速度に対応した信号を出力する速度信号出力手段として機能することになり、このフィルタリング手段 4 2 の出力を利用すれば、次のような利点がある。即ち、対象物である手の接近の情報（即ち、判定手段 3 7 の出力信号）のみならず、その移動速度の情報を例えば制御回路 2 1 に提供することが可能となり便利である。例えば、人の手が動く通常速度範囲を超える移動速度が検知された時には、判定手段 3 7 による判定では検知出力がオンとなる状態であっても、強制的に検知結果を非検知の状態に変化させることができる（例えば、制御回路 2 1 の制御で自動開錠を実行しないようにすることができる）ので、人の手以外の物（高速で動く物、或いは止まっている物）による誤検知を確実に回避できる。また例えば、対象物である手の移動速度が所定範囲を超えているとの情報によって警報を出力するシステム構成とし、急なドアハンドル操作（自動開錠が間に合わずにドアが引かれてドアが開かなくなるような急な操作）がなされていることについて、ユーザに注意を与えることが可能となる。

【 0 0 3 6 】

なお本形態例では、フィルタリング手段 42 を判定手段 37 と並列に設けたが、判定手段 37 と直列に（即ち、混合手段 36 の出力側であって判定手段 37 の入力側に）同様のフィルタリング手段を設けてもよい。この場合のフィルタリング手段は、混合手段 36 の出力の変化速度に基づいて検知出力（判定手段 37 の出力）を変化させる速度補正手段として機能する。例えば、上記変化速度が所定値を超えて速すぎる場合（或いは逆に遅すぎる場合）、即ち、対象物の移動速度が速すぎる場合（或いは逆に遅すぎる場合）に、判定手段 37 のみの判定処理であれば検知出力がオンする状態でも、検知出力がオンしないようにすることができる。したがって、このようなフィルタリング手段（速度補正手段）を備えていると、人の手以外の物（高速で動く物、或いは止まっている物）による誤検知を確実に回避し、検知の信頼性をより向上させることができる。

【0037】

なお、本発明は上記形態例に限定されるものでなく、各種の変形や態様があり得る。

例えば、上記実施の形態では車両におけるドアの開錠動作についてしか具体例を挙げなかったが、本発明はドアの開錠等に限られず、各種の制御対象や制御内容があり得る。例えば、本発明の検知装置を、パッシブエントリーシステムにおける自動施錠動作のトリガ生成用として使用することもできる。また、本発明の検知装置により、車両におけるトランクの開閉用ハンドルに接近するユーザの手を検知するようにして、トランクの自動解錠又は自動施錠等にも適用できる。また、車両以外でも、例えば船舶や小型飛行機などの乗物のドアの自動解錠等にも応用できる。さらに、乗物以外にも、例えば住宅や事務所などの建物のドアの制御にも利用できる。

また前記実施の形態では、人の手を検知する場合を例示したが、電波を有効に反射するものであれば、人の手以外の物を検知対象物として検知することも可能である。

【0038】

また、本発明のリクエスト信号は、携帯機等をスリープ状態（マイコンの WAIT 状態）から起動させる起動信号に限らず、すでに起動状態（マイコンの待機

状態含む)にある携帯機に対して、単に所定のアンサー信号の送信を要求する信号であってもよい。また、このリクエスト信号の無線周波数は、L F帯に限らず、その以外の帯域(例えば、U H F帯)であってもよい。但しL F帯は、電波の回り込みが少ないという点で有利であり、電力伝送も比較的効率よく行える。

また、リクエスト信号には、なんらかの固有コード(防犯性の観点から開錠等のための認証コードでないことが好ましい)を含ませてもよい。例えば、車両のエントリーシステムでは、同種のエントリーシステムを搭載した他の車両が近くに複数台存在しているような状況で使われることが十分あり得るため、このような状況で他車の本体機から送出されたリクエスト信号を携帯機が受信し、その都度認証コードを含むアンサー信号を携帯機が送信しないように、他車との識別のために携帯機においても上記固有コードの照合確認を行った上でアンサー信号を返信するようにしてもよい。

また、使用する周波数帯等の違いに問題がなければ、本体機のアンテナと、検知装置のアンテナを、共通のアンテナにより構成することができる。

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、動作信頼性や応答性、さらには車両などへの搭載性(大きさやデザインなどの面での優位性)の点で優れた検知装置であって、消費電力が少ない検知装置、及びこれを利用した優れた錠制御装置(パッシブエントリーシステムの制御装置)を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

錠制御装置及び検知装置の構成等を示す図である。

【図2】

検知装置における判定手段を説明する図である。

【図3】

錠制御装置の制御内容を示すフローチャートである。

【図4】

検知装置の他の形態例を示す図である。

【図 5】

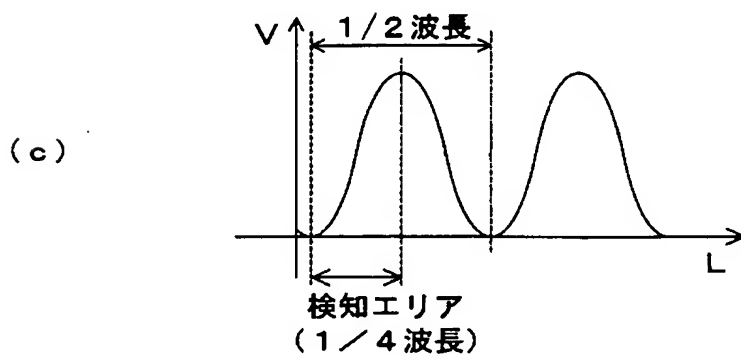
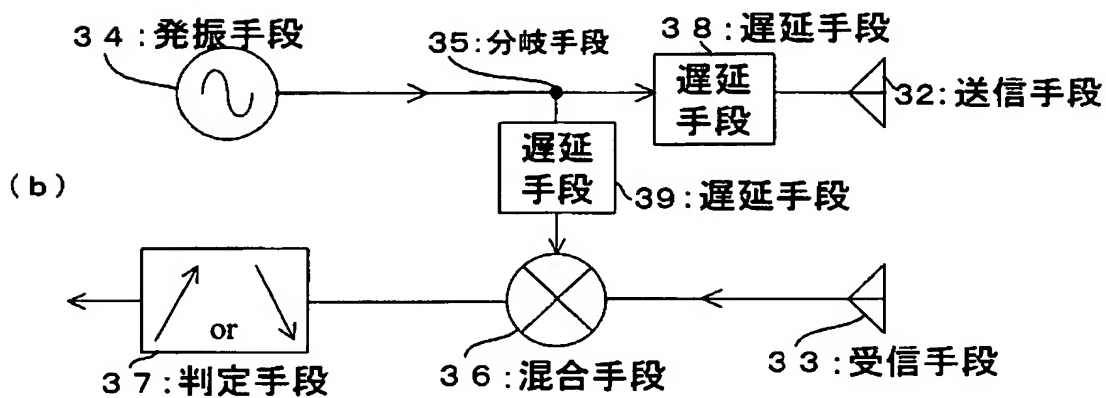
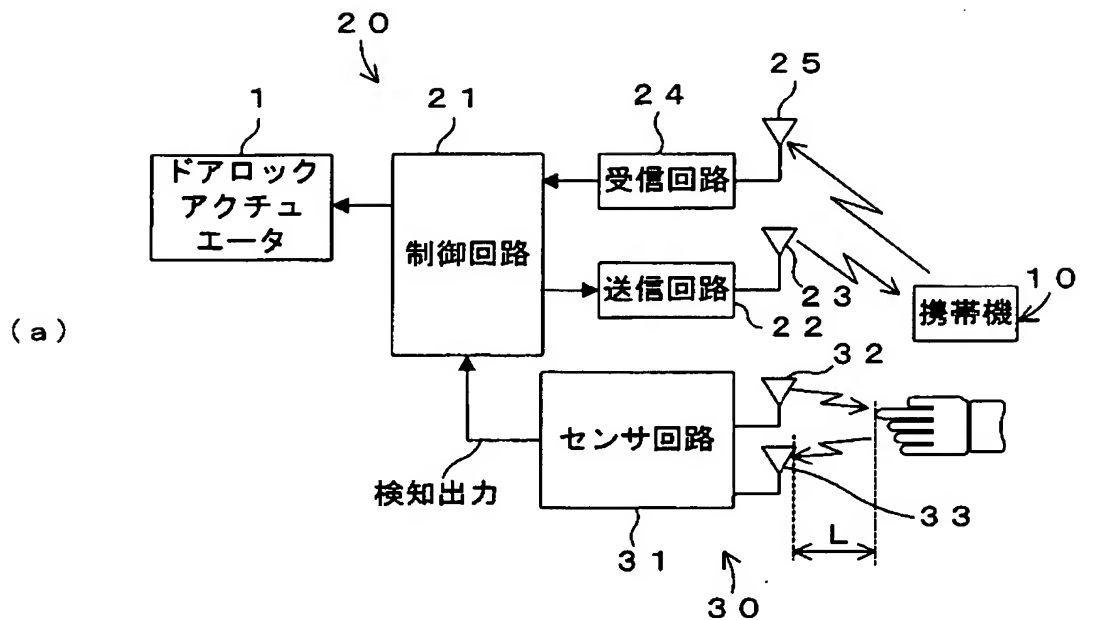
送信波及び受信波を説明する図である。

【符号の説明】

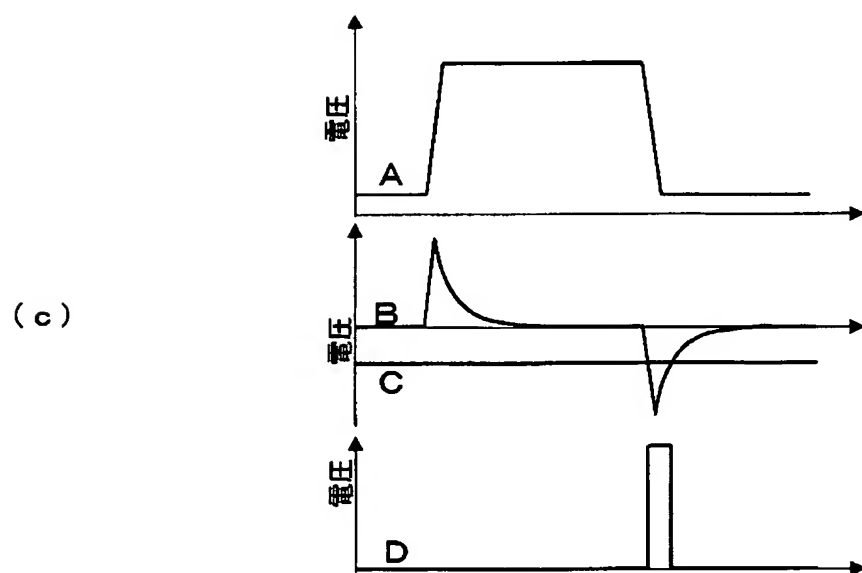
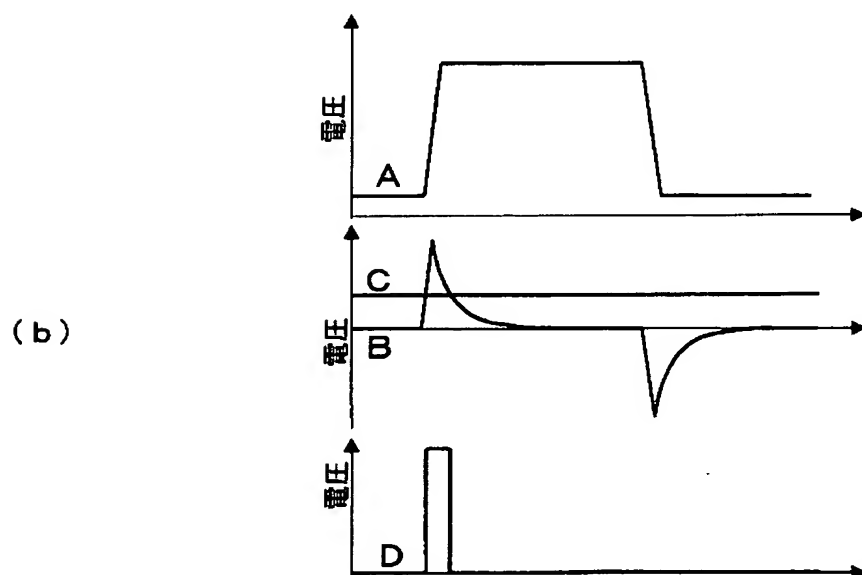
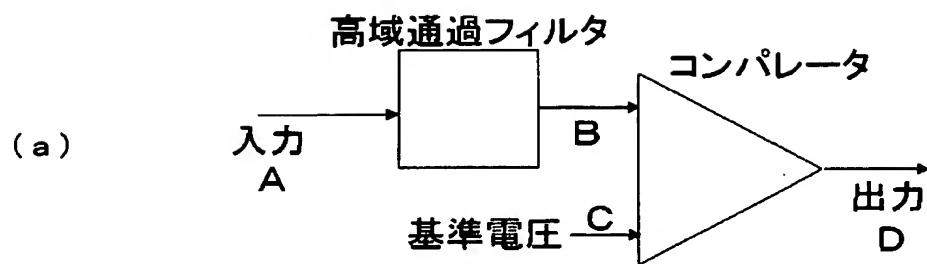
- 1 0 携帯機
- 2 0 本体機
- 3 0 検知装置
- 3 2 送信アンテナ（送信手段）
- 3 3 受信アンテナ（受信手段）
- 3 4, 3 4 a 発振手段
- 3 5 分岐手段
- 3 6 混合手段
- 3 7 判定手段
- 4 2 フィルタリング手段（速度信号出力手段）

【書類名】 図面

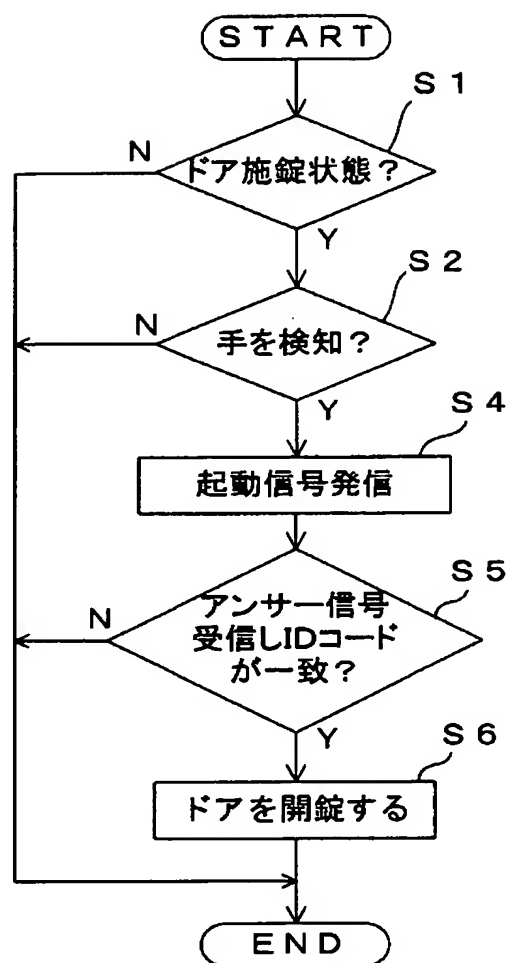
【図 1】



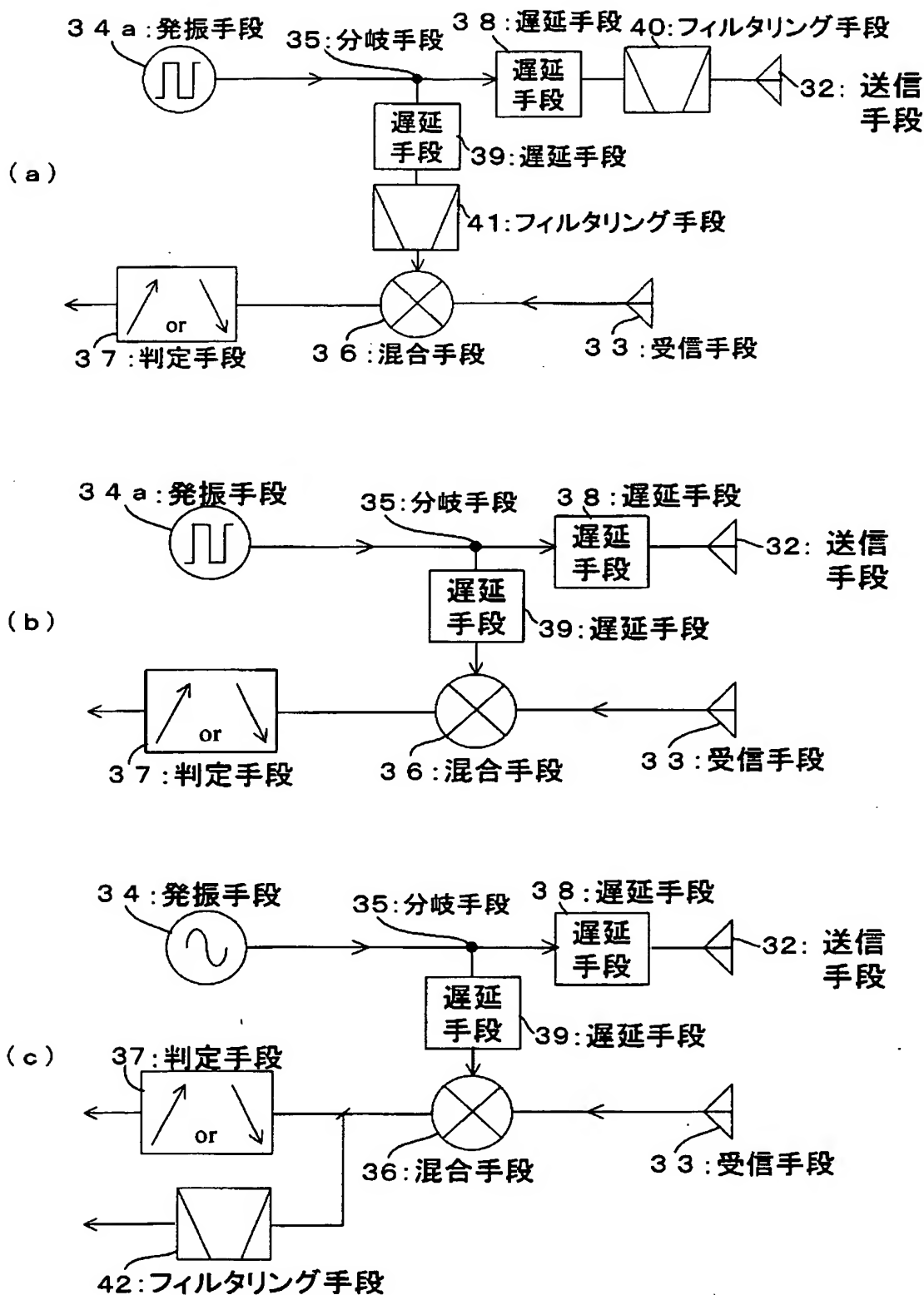
【図 2】



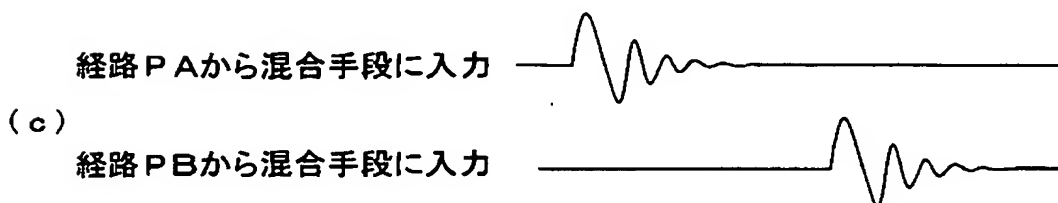
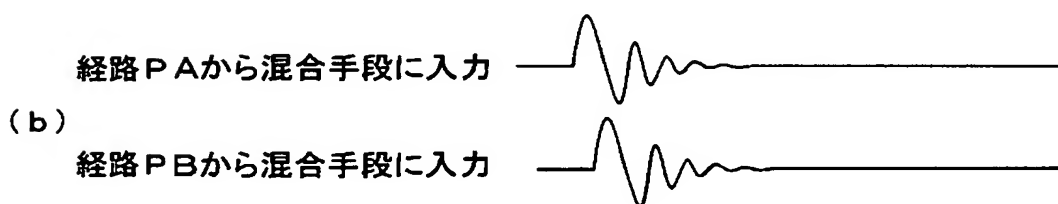
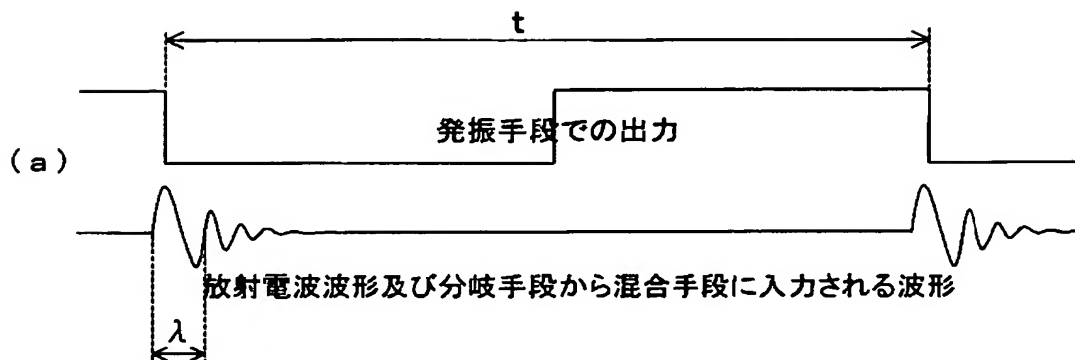
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動作信頼性や応答性、さらには車両などへの搭載性（大きさやデザインなどの面での優位性）の点で優れ、消費電力が少ない、手などの接近検知装置 30 を提供する。

【解決手段】 送信波を発生する発振手段 34、送信波を分岐する分岐手段 35、送信波を電磁波として空間に放射する送信アンテナ 32、検出対象から反射された電磁波を受信する受信アンテナ 33、及び受信した信号と分岐手段 35 が分岐した信号を混合する混合手段 36 と、混合手段 36 の出力 V が増加又は減少すると、対象物が接近又は後退したことを示す検知出力をオンにする判定手段 37 とを備え、検知距離が有効周波数の $1/4$ 波長以内となるように、送信波の周波数等が設定された構成とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 8 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 9 4 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地

氏 名

オムロン株式会社